

15.06.2004

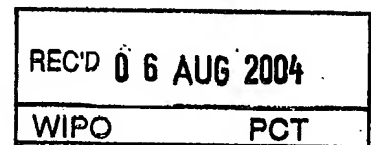
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 6月11日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-166992  
[ST. 10/C]: [JP 2003-166992]

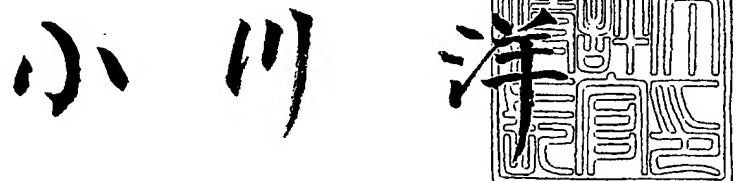


出 願 人  
Applicant(s): 石川島播磨重工業株式会社  
三菱電機株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office



【書類名】 特許願

【整理番号】 SA3-0507

【提出日】 平成15年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 17/00

【発明の名称】 回転部材、回転部材の軸受け、ギヤボックスおよび回転機械

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

    【氏名】 落合 宏行

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都西東京市向台町 3 丁目 5 番 1 号 石川島播磨重工業株式会社 田無工場内

    【氏名】 渡辺 光敏

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社 社内

    【氏名】 後藤 昭弘

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社 社内

    【氏名】 秋吉 雅夫

【特許出願人】

    【識別番号】 000000099

    【氏名又は名称】 石川島播磨重工業株式会社

## 【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115289

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 回転部材、回転部材の軸受け、ギヤボックスおよび回転機械

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体に対して回転自在に係合する回転部材において、

金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの 1 種または複数種を混合した粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、上記筐体に係合する係合部に、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が形成されていることを特徴とする回転部材。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の回転部材において、

上記係合部に、潤滑剤を蓄えるための溝が形成されていることを特徴とする回転部材。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の回転部材において、

上記金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスは、cBN（立方窒化硼素）、TiC（チタンカーバイド；炭化チタン）、WC（タングステンカーバイド；炭化タングステン）、SiC（シリコンカーバイド；炭化珪素）、Cr<sub>2</sub>C<sub>2</sub>（炭化クロム）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（酸化アルミニウム；アルミナ）、ZrO<sub>2</sub>-Y（安定化酸化ジルコニウム；安定化ジルコニウム）、TiN（チタンナイトライド；窒化チタン）、TiB（ホウ化チタン）、ヘキサBN（窒化硼素）、MoS<sub>2</sub>（二硫化モリブデン）、WS<sub>2</sub>（二硫化タングステン）、BaZrO<sub>4</sub>（ジルコ酸バリウム）であることを特徴とする回転部材。

【請求項 4】 請求項 1 ～請求項 3 のいずれか 1 項に記載の回転部材において、

上記回転部材を回転させながら、パルス状の放電を発生させて被膜を形成してあることを特徴とする回転部材。

【請求項 5】 筐体に対して回転自在に係合している回転部材の軸受けにおいて、

上記筐体に係合する上記回転部材の係合部、上記係合部の外径よりも僅かに大

きな内径を備え上記係合部と係合する上記筐体の被係合部のうちの少なくとも一方に、金属粉末あるいは金属の化合物の粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記筐体もしくは上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が形成されていることを特徴とする回転部材の軸受け。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の回転部材の軸受けにおいて、

上記係合部、上記被係合部のうちの少なくとも一方に、潤滑剤を蓄えるための溝が形成されていることを特徴とする回転部材の軸受け。

【請求項 7】 ガスタービンのタービン軸によって駆動されるギヤボックスにおいて、

上記ガスタービンのエンジンケーシングの外側で上記エンジンケーシングに支持される筐体と；

上記筐体の被係合部と係合した係合部を備え、この係合部で係合することにより上記筐体内部で上記筐体に対して回転自在に設けられた回転部材と；

を有し、上記被係合部の内径は、上記係合部の外径よりも僅かに大きく形成されており、また、金属粉末あるいは金属の化合物の粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、そのエネルギーにより、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が、上記回転部材の上記係合部に形成されており、上記筐体の被係合部には、潤滑剤を蓄えるための溝が形成されていることを特徴とするギヤボックス。

【請求項 8】 回転部材が転がり軸受けを介して、ケーシングに回転自在に設けられている回転機械において、

上記回転部材の、上記転がり軸受けと係合している部位には被膜が形成されおり、上記被膜は、金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの 1 種または複数種を混合した粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、電極材料ある

いは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質によって構成されていることを特徴とする回転機械。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、ギヤボックス等の軸受けに係り、特に、上記ギヤボックスの筐体と上記ギヤボックスの回転部材との係合部に、金属の化合物の粉末を圧縮成形した圧粉体等を電極として、電極と上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、上記係合部に電極材料の皮膜が形成されているものに関する。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

図3は、従来のアクセサリ・ドライブ・ギヤボックス100の概略構成を示す断面図である。

##### 【0003】

航空機用のガスタービンのタービン軸によって、発電機、油圧ポンプ等の上記ガスタービンの装備品を駆動するための従来のアクセサリ・ドライブ・ギヤボックス100は筐体102を備えている。

##### 【0004】

また、ギヤ104と一体的に構成された回転軸部材（回転部材）106が、円筒コロ軸受け等の転がり軸受け108を介して、上記筐体102に対して回転自在に設けられている（たとえば非特許文献1参照）。

##### 【0005】

一方、上記アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス100よりも回転部材の回転数が少ない減速機等では、上記転がり軸受けの代わりに流体軸受けを使用したものが知られている。

##### 【0006】

#### 【非特許文献1】

社団法人 日本航空技術協会 発行

“新航空工学講座 第8巻 ジェット・エンジン（構造編）”、2000年5月29日 第1版 第6刷 p99 図3-73

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記従来のアクセサリ・ドライブ・ギヤボックス100では、転がり軸受けを用いて軸受けを構成しているので、小さいスペースに軸受けを設置することが困難であるという問題がある

一方、流体軸受けでは、何らかの要因で油膜が一時的に存在しなくなると、筐体と回転部材とが互いに直接接触し、軸受けの耐久性が低くなることもあるという問題がある。

【0008】

上記問題は、アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス以外のギヤボックス、さらには、筐体とこの筐体に対して回転自在な回転部材とを備えた機械や装置の軸受け（上記筐体と上記回転部材との間に設けられた軸受け）においても発生する問題である。

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、従来よりも小さいスペースに設置することが可能であると共に、耐久性が高い軸受け、この軸受けに使用される回転部材、上記軸受けを備えガスタービンのタービン軸によって駆動されるギヤボックス等の回転機械を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、筐体に対して回転自在に係合する回転部材において、金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの1種または複数種を混合した粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、上記筐体に係合する係合部に、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が形成されている回転部材である。

## 【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回転部材において、上記係合部に、潤滑剤を蓄えるための溝が形成されている回転部材である。

## 【0012】

請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の回転部材において、上記金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスは、cBN（立方窒化硼素）、TiC（チタンカーバイド；炭化チタン）、WC（タングステンカーバイド；炭化タングステン）、SiC（シリコンカーバイド；炭化珪素）、Cr<sub>2</sub>C<sub>2</sub>（炭化クロム）、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>（酸化アルミニウム；アルミナ）、ZrO<sub>2</sub>-Y（安定化酸化ジルコニウム；安定化ジルコニウム）、TiN（チタンナイトライド；窒化チタン）、TiB（ホウ化チタン）、ヘキサBN（窒化硼素）、MoS<sub>2</sub>（二硫化モリブデン）、WS<sub>2</sub>（二硫化タングステン）、BaZrO<sub>4</sub>（ジルコ酸バリウム）である回転部材である。

## 【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の回転部材において、上記回転部材を回転させながら、パルス状の放電を発生させて被膜を形成してある回転部材である。

## 【0014】

請求項5に記載の発明は、筐体に対して回転自在に係合している回転部材の軸受けにおいて、上記筐体に係合する上記回転部材の係合部、上記係合部の外径よりも僅かに大きな内径を備え上記係合部と係合する上記筐体の被係合部のうちの少なくとも一方に、金属粉末あるいは金属の化合物の粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記筐体もしくは上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が形成されている回転部材の軸受けである。

## 【0015】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の回転部材の軸受けにおいて、上記係合部、上記被係合部のうちの少なくとも一方に、潤滑剤を蓄えるための溝が形

成されている回転部材の軸受けである。

【0016】

請求項7に記載の発明は、ガスタービンのタービン軸によって駆動されるギヤボックスにおいて、上記ガスタービンのエンジンケーシングの外側で上記エンジンケーシングに支持される筐体と、上記筐体の被係合部と係合した係合部を備え、この係合部で係合することにより上記筐体内部で上記筐体に対して回転自在に設けられた回転部材とを有し、上記被係合部の内径は、上記係合部の外径よりも僅かに大きく形成されており、また、金属粉末あるいは金属の化合物の粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、そのエネルギーにより、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が、上記回転部材の上記係合部に形成されており、上記筐体の被係合部には、潤滑剤を蓄えるための溝が形成されているギヤボックスである。

【0017】

請求項8に記載の発明は、回転部材が転がり軸受けを介して、ケーシングに回転自在に設けられている回転機械において、上記回転部材の、上記転がり軸受けと係合している部位には被膜が形成されおり、上記被膜は、金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの1種または複数種を混合した粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質によって構成されている回転機械である。

【0018】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施形態に係るアクセサリ・ドライブ・ギヤボックス1の概略構成を示す断面図であり、図2は、図1におけるIIA-IIIB断面を示す図である。

【0019】

アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス（以下「ギヤボックス」という場合がある）1は、ガスタービンのタービン軸によって駆動されるギヤボックスであり、上記ガスタービンの装備品（発電機、油圧ポンプ等）を駆動するためのものである。

#### 【0020】

アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス1は、筐体3を備え、この筐体3は、上記ガスタービンのエンジンケーシングの外側で上記エンジンケーシングに支持されるようになっている。なお、上記エンジンケーシングは、この内部に圧縮機やタービンを備えガス流路を形成するように筒状に形成されている。

#### 【0021】

上記筐体3の内部には、導電性を備えた円柱状の回転部材5が上記筐体3に対して回転自在に設けられている。この回転部材5の長手方向の中間部にはギヤ7が一体的に設けられている。このギヤ7には、上記筐体3に対して回転自在に設けられた他の各回転部材（図示せず）に一体的に設けられた各ギヤ9、11が噛み合っている。なお、ギヤ7は回転部材5の仕様に応じて削除される場合がある。

#### 【0022】

そして、上記各ギヤ9、7を介して、ガスタービンのタービン軸の回転力を受け取り、回転部材5が回転するようになっている。なお、回転部材5には、図示しない発電機や油圧ポンプ等の装備品が連結されており、上記回転部材5が回転することによって、上記発電機が発電し、また、上記油圧ポンプが油圧を発生するようになっている。さらに、上記ギヤ7と上記ギヤ11とによって、他の回転部材を回転させることができるようになっている。

#### 【0023】

上記回転部材5のたとえば長手方向の一端部（図1の左側の一端部）側には、上記筐体3の被係合部（円柱側面形状の孔）13と係合した円柱側面形状の係合部15が設けられている。そして、上記係合部15で係合することにより上記筐体3の内部で上記筐体3に対して回転部材5は回転自在になっている。

#### 【0024】

上記筐体 3 の被係合部 13 の内径 D1 は、上記回転部材 5 の係合部 15 の外径 D3 よりも僅かに大きく形成されており、上記筐体 3 の被係合部 13 の表面には、潤滑油等の潤滑剤を蓄えるための複数の溝 13A が形成されている。

#### 【0025】

各溝 13A は、上記回転部材 5 の長手方向に長く設けられ、また円柱側面形状の上記被係合部 13 の円周をほぼ等分配した位置に設けられている。

#### 【0026】

上記溝 13A には、たとえば上記回転部材 5 の回転力で駆動されるポンプ（図示せず）によって、潤滑油等の潤滑剤が供給されるようになっており、上記供給された潤滑剤によって、上記筐体 3 の被係合部 13 と上記回転部材 5 の係合部 15 との間の空間（僅かな隙間）17 に、潤滑剤の薄い皮膜が形成され、流体軸受けが形成される。

#### 【0027】

なお、上記ポンプによる溝 13A への潤滑剤の供給は、たとえば、上記筐体 3 に設けられた貫通孔（図示せず）であって、一端部が上記溝 13A に通じており、他端部が潤滑剤供給用のパイプ（図示せず）を介して上記ポンプの吐出口に通じている貫通孔を用いて行われる。さらに、上記溝 13A に供給された潤滑剤は、上記筐体内 3 内に戻り、上記ポンプによって再び溝 13A へ供給される。

#### 【0028】

また、上記筐体 3 には、筒状のブッシュ 19 の外周部分 19A と係合し上記ブッシュ 19 を保持するための孔 3A が設けられている。そして、上記ブッシュ 19 を上記筐体 3 の孔 3A に挿入し固定することで、上記筐体 3 の被係合部 13 が、上記ブッシュ 19 の内周面部分 19B で形成される。

#### 【0029】

このように構成することで、上記被係合部 13 への溝 13A の加工を容易に行うことができると共に、上記ブッシュ 19 をホワイトメタル等で構成し、上記筐体 3 をホワイトメタルよりも安価な材料で構成することができ、ギヤボックス 1 の製造コストを低減することができる。

#### 【0030】

回転部材 5 には、鏑 5 A が設けられており、この鏑 5 A の平面状の一端面 5 B が、上記ブッシュの長手方向の平面状の一端面 19 C と対向している。また、上記一端面 5 B と上記一端面 19 C との間は僅かに離反して、空間（僅かな隙間）21 が形成されている。

#### 【0031】

そして、上記ポンプによって溝 13 A に供給された潤滑剤が、上記筐体 3 内に戻るときに上記空間 21 を通るので、上記潤滑剤で満たされた上記空間 21 が、回転部材 5 のスラスト方向の流体軸受けを形成する。したがって、上記被係合部 13 をラジアル方向の被係合部、上記係合部 15 をラジアル方向の係合部、上記一端面 5 B をスラスト方向の係合部、上記一端面 19 C をスラスト方向の被係合部ということもできる。

#### 【0032】

また、上記回転部材 5 の長手方向の他端部（図 1 の右側の一端部）にも、左側と同様な流体軸受けが形成されている。

#### 【0033】

次に、回転部材 5 の係合部 15 の表面に形成されている皮膜について説明する。

#### 【0034】

上記係合部 15 の表面には、硬質のまたは摩擦係数の小さい皮膜が形成されている。

#### 【0035】

上記皮膜は、圧粉体で形成された部材を電極として、この電極と上記回転部材 5 の係合部 15 とを互いに接近（たとえば、0.02 mm 程度まで接近）させて、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材 5 の係合部 15 との間にパルス状の微小な放電を発生させ、そのエネルギーにより、上記係合部 15 の表面に電極材料を僅かずつ堆積して形成される。

#### 【0036】

上記電極として、たとえば、cBN（窒化硼素）、TiC（チタンカーバイド；炭化チタン）、WC（タングステンカーバイド；炭化タングステン）、SiC

(シリコンカーバイド；炭化珪素)、 $\text{Cr}_3\text{C}_2$  (炭化クロム)、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  (酸化アルミニウム；アルミナ)、 $\text{Zr}_2\text{O}_2\text{-Y}$  (安定化酸化ジルコニウム；安定化ジルコニウム)、 $\text{TiN}$  (チタンナイトライド；窒化チタン)、 $\text{TiB}$  (ホウ化チタン) 等の硬質のセラミックス (金属の化合物) の一種または複数種を含むセラミックス、またはそれらのセラミックスとヘキサBN (窒化硼素)、 $\text{MoS}_2$  (二硫化モリブデン)、 $\text{WS}_2$  (二硫化タングステン)、 $\text{BaZrO}_4$  (ジルコ酸バリウム) 等の固体潤滑剤の 1 種または複数種を含む粉末を圧縮成形したポーラスな圧粉体を使用される。または、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を使用される。したがって、上記皮膜は、上記電極と同じ材料または放電雰囲気で化合した化合物からなる材料で形成される。

#### 【0037】

なお、上記電極が導電性を具備しないものであるときには、微粉末状の金属と微粉末状のセラミックスとを混合して結合し形成されたものを堆積用電極として使用する。

#### 【0038】

また、上記電極に代えて、 $\text{Si}$  (珪素) や  $\text{Ti}$  (チタン) 等の金属粉末を圧縮成形し、必要に応じて、上記圧縮成形したものを加熱処理して形成された粉圧体で電極を形成してもよい。すなわち、 $\text{Si}$  や  $\text{Ti}$  等の微小な金属の粉末を結合して形成された多孔質の電極を用いてもよい。この場合、上記電極と上記回転部材 5 の係合部 15 とが灯油等のアルカン炭化水素を含む加工用液中に存在している状態で放電を発生させ、上記放電エネルギーにより反応した物質 (たとえば、 $\text{SiC}$  や  $\text{TiC}$  からなる物質) の皮膜が、上記回転部材 5 の係合部 15 の表面に形成される。

#### 【0039】

さらに、 $\text{Si}$  の微小な金属の粉末を結合して形成された多孔質の電極の代わりに、金属状の  $\text{Si}$  (内部に空洞を有さない  $\text{Si}$  の結晶) で形成された電極を用いてもよい。

#### 【0040】

上記ギヤボックス 1 によれば、上記回転部材 5 と上記筐体 3 との間の軸受けに

において、転がり軸受けが削除され、代わりに流体軸受けが形成され、さらに、上記回転部材 5 の係合部 15 に、硬質または摩擦係数の低い皮膜が形成されている。

。

#### 【0041】

また、放電によって微小な溶接を繰り返しつつ徐々に形成された堆積層で皮膜が構成されているので、上記皮膜の厚さ方向に傾斜合金層が形成され、上記皮膜と上記回転部材 5 の本体部との結合力が強くなっており、上記皮膜が上記回転部材 5 の本体部から剥がれにくくなっている。

#### 【0042】

したがって、上記回転部材 5 の係合部 15 と上記筐体 3 の被係合部 13 との間の潤滑剤の皮膜が、何らかの要因で一時的に存在しなくなっても、換言すれば、上記回転部材 5 の係合部 15 と上記筐体 3 の被係合部 13 とが互いに直接接触しても、上記軸受けが磨耗しにくく、また、上記軸受けが焼き付等によって破損しにくくなっていると共に、従来よりも、少ないスペースに軸受けを設置することができる。

#### 【0043】

すなわち、上記ギヤボックス 1 の軸受け、換言すれば、回転部材 5 とブッシュ 19（筐体 3）との間の流体軸受けによれば、耐久性が従来の流体軸受けよりも高く、従来の転がり軸受けよりも小さいスペース（回転部材 5 の半径方向で小さいスペース）に設置することができる。小さいスペースに設置可能であることによって、軸受けを設計する際の設計の自由度が増す。

#### 【0044】

したがって、設置に際して省スペース化が要求される航空機用のガスタービンのギヤボックスとして、好適に採用することができる。

#### 【0045】

また、転がり軸受けが不要になるので、組立てが容易になるとともに、製造コストを低減することができる。

#### 【0046】

また、ポンプを用いて、上記回転部材 5 の係合部 15 と上記筐体 3 の被係合部

13との間に、強制的に潤滑剤を供給すれば、上記回転部材5の係合部15と上記筐体3の被係合部13との間の潤滑剤の皮膜が切れにくくなり、軸受けの耐久性を一層向上させることができる。

#### 【0047】

なお、ブッシュ19を用いしないで、筐体3に被係合部13や溝13Aを直接形成してもよい。

#### 【0048】

さらに、上記ポンプを削除し、たとえば、上記筐体3内に潤滑材を適量貯めておいて、上記回転部材5のギヤ7で上記潤滑剤を攪拌し、上記係合部15と被係合部13との間の空間17や、空間21に、潤滑剤を供給するようにしてもよい。

#### 【0049】

さらにまた、上記回転部材5の係合部15に上記皮膜を形成する代わりに、または、上記回転部材5の係合部15に上記皮膜を形成することに加えて、上記筐体3の被係合部13に上記皮膜を形成してもよい。なお、この場合、筐体3の被係合部13に溝13Aを形成した後に皮膜を形成する。

#### 【0050】

さらに、上記電極による皮膜を、係合部15や被係合部13の場合と同様に一端面5Bや一端面19Cに形成することが望ましい。

#### 【0051】

また、上記皮膜を、ポーラスに形成してもよい。このように形成することによって、上記皮膜自体も潤滑剤を蓄えることが可能になり、軸受けに発生するおそれのあるかじり等の弊害が発生しにくくなる。

#### 【0052】

さらに、アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス以外のギヤボックス、さらには、筐体とこの筐体に対して回転自在な回転部材とを備えた機械や装置の軸受け（上記筐体と上記回転部材との間に設けられた軸受け）にも、上記実施形態を適用することができる。

#### 【0053】

ところで、ガスタービン（ガスタービンエンジン）のタービンや圧縮機等の回転機械（流体機械）の回転部材は、転がり軸受けを介して、上記ガスタービンのエンジンケーシングに対して回転自在に設けられているが、上記電極による皮膜を、ガスタービンのタービンや圧縮機等の回転機械の回転部材の部位であって、上記転がり軸受けの内輪と係合する部位の表面に施してもよい。なお、内輪が存在しない転がり軸受けの場合には、この転がり軸受けのローラー等と接触する部位の表面に、上記皮膜を形成してもよい。

#### 【0054】

このように、転がり軸受けの内輪等と係合する部位に被覆を形成することによって、上記ガスタービンのタービンや圧縮機等の回転機械の回転部材と上記転がり軸受けを組み付けるとき等におけるかじりや上記ガスタービン稼動時における磨耗の発生等の弊害を防止することができる。

#### 【0055】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、従来よりも小さいスペースに設置することが可能であると共に、耐久性が高い軸受け、この軸受けに使用される回転部材、上記軸受けを備えガスタービンのタービン軸によって駆動されるギヤボックスを提供することができるという効果を奏する。

#### 【0056】

また、本発明によれば、転がり軸受けを介してケーシングに回転自在に設けられている圧縮機やタービン等の回転機械の回転部材において、上記転がり軸受けと係合している部位の磨耗を極力抑えることができるという効果を奏する。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施形態に係るアクセサリ・ドライブ・ギヤボックスの概略構成を示す断面図である。

#### 【図2】

図1におけるIIA-IIIB断面を示す図である。

#### 【図3】

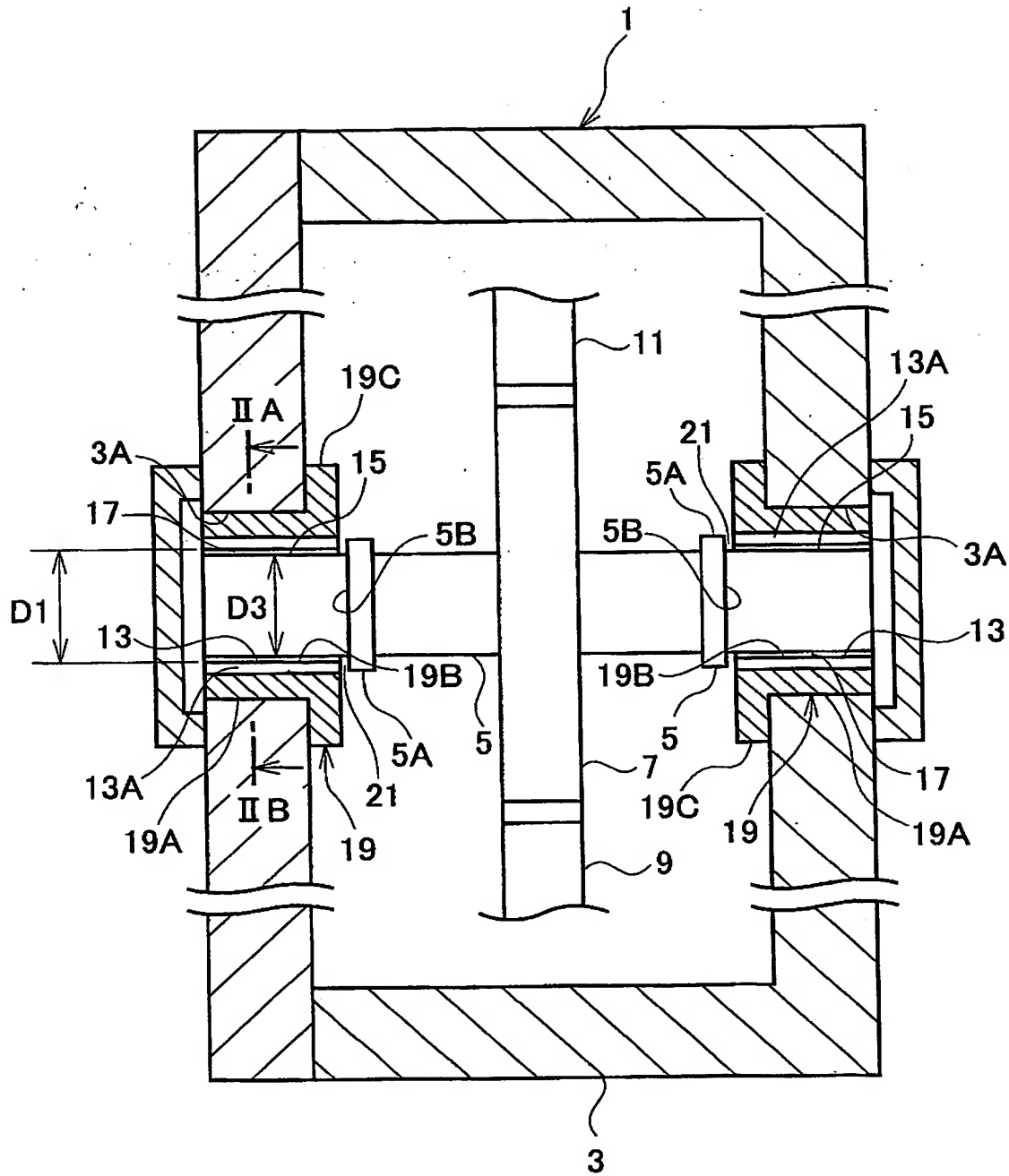
従来のアクセサリ・ドライブ・ギヤボックスの概略構成を示す断面図である。

【符号の説明】

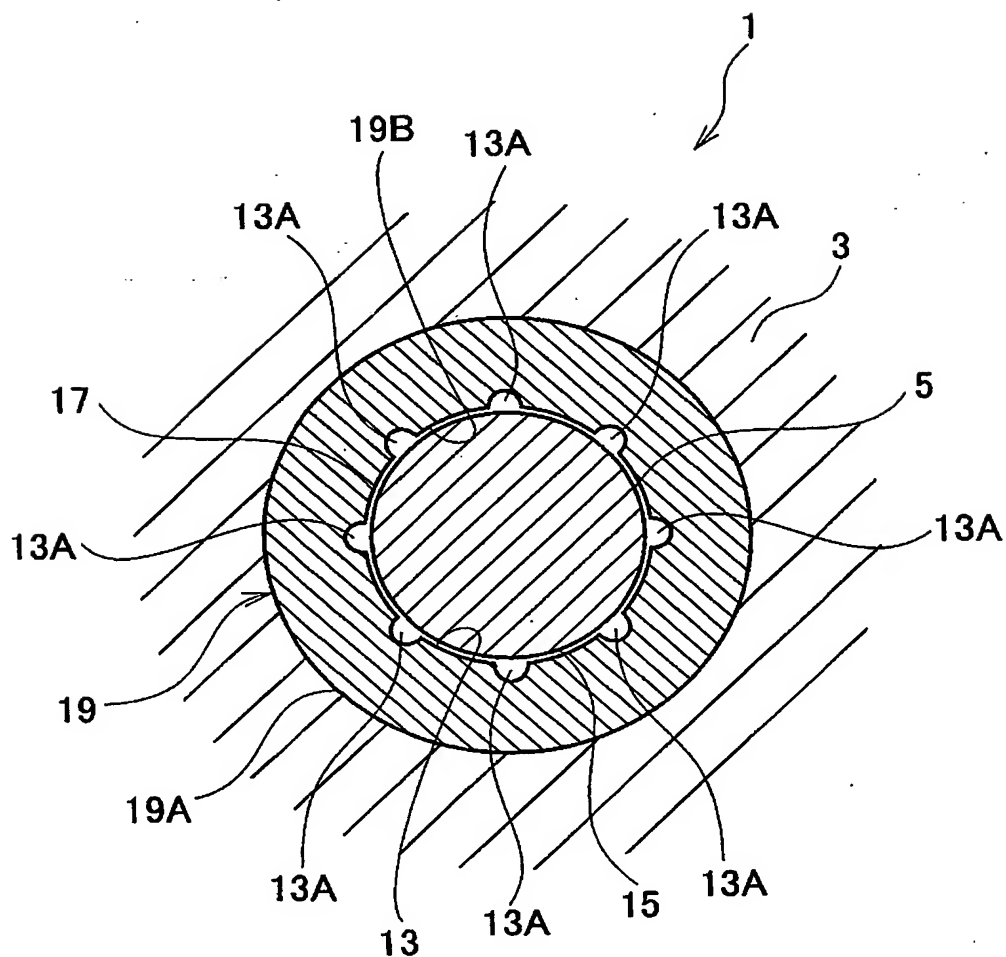
- 1 アクセサリ・ドライブ・ギヤボックス
- 3 筐体
- 5 回転部材
- 1 3 被係合部
- 1 3 A 溝
- 1 5 係合部

【書類名】 図面

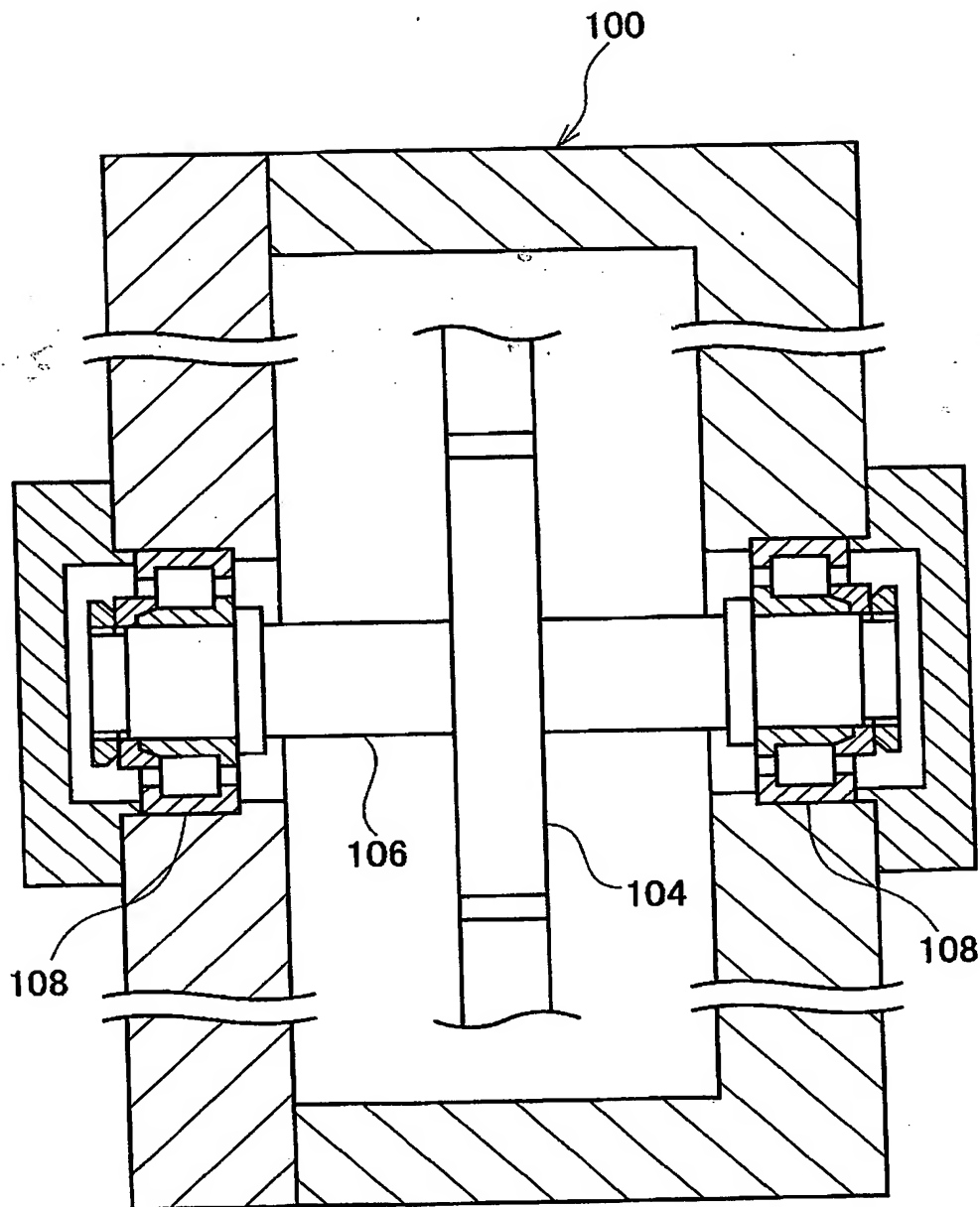
【図1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来よりも小さいスペースに設置することが可能であると共に、耐久性が高い軸受け等を提供する。

【解決手段】 筐体 3 に対して回転自在に係合する回転部材 5 において、金属粉末あるいは金属の化合物またはセラミックスの粉末を圧縮成形した圧粉体、もしくは、上記圧粉体を加熱処理した圧粉体を電極として、加工液中あるいは気中において電極と上記回転部材 5 との間にパルス状の放電を発生させ、この放電エネルギーにより、上記筐体 3 に係合する係合部 15 に、電極材料あるいは電極材料が放電エネルギーにより反応した物質からなる皮膜が形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2003-166992

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000099]

1. 変更年月日	1990年 8月 7日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区大手町2丁目2番1号
氏 名	石川島播磨重工業株式会社

特願 2 0 0 3 - 1 6 6 9 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 0 1 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号

氏 名

三菱電機株式会社